تأثير التسميد الارضي والورقي بعناصر K,P,N في نمو وحاصل حنطة الخبز

يوسف احمد محمود الألوسي
قسم علوم التربة والمياة – كلية الزراعة– جامعة بغداد

المستخلص

نفذت التجربة في حقول كلية الزراعة / جامعة بغداد للموسم 2005–2006 بهدف دراسة استجابة محصول حنطة الخبز لثلاثة مستويات من التسميد الارضي للعناصر K,P,N وسبع معاملات من التسميد الورقي K,P,N في نمو وحاصل الصنف ابو غريب –3 . نفذ البحث بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات في تربة نسجتها مزيجة طينية غرينية وصنفها رسوبية كلسية .اضيف السماد المخلوط الارضي بثلاثة مستويات هي صفر وS1 (100 + 60 + 80) وS2 (200 + 120 + 160) كغم .هـ⁻¹من (K+P+N) ورش السماد الورقي بالمغذيات حسب المعاملات NPK,NK,NP,K,P,Nوتداخلها مع السماد الارضي . كانت تراكيز المحلول السمادي 3000K و 1500P و3000N ملغم . لتر ⁻¹ بثلاث رشات . كانت الاولى في بداية مرحلة الاستطالة والثانية في بداية البطان والثالثة في مرحلة طرد السنابل .استخدمت اليوريا والسوبرفوسفات الثلاثي وكبريتات البوتاسيوم مصادر لعناصر K,P,N على الترتيب للتسميد الارضي والورقي . اخذت عينات نباتية في مرحلة الازهار لتقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري. عند النضج حصدت النباتات وحسب حاصل الحبوب ومكوناته . حقق ازدواج التسميد الارضي والورقي افضل النتائج وبفروق معنوية عالية في كافة الصفات قيد الدراسة كان افضل توليفة عند التسميد الارضي (S2) مع التسميد الورقي بعناصر NPK . إذ كانت الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري من 6.33 غم.نبات⁻¹ الى 18.56 غم.نبات⁻¹ وفي حاصل الحبوب من 1650 كغم.هـ⁻¹ الى 5995 كغم.هـ⁻¹ وفي عدد السنابل في المتر المربع من 208 سنبلة.م⁻² الى 470 سنبلة .م⁻² وعدد الحبوب في السنبلة من 25.2 حبة.سنبلة⁻¹ الى 56.5 حبة .سنبلة⁻¹ ووزن 1000 حبة من 20.6 غم الى 43.8 غم في التوليفة S2FNPK قياسا الى التوليفة S0F0 (عدم الاضافة).

The Iraqi Journal of Agricultural Science 40 (1) :82-88 (2009) AL-Aloosy

EFFECT OF SOIL AND FOLIAR FERTILIZATION WITH NPK ON GROWTH AND YIELD OF BREAD WHEAT

Yousef A. M. AL-Aloosy
Dept of Soil and Water Sci.
College of Agriculture-Univ.of Baghdad

ABSTRACT

A field experiment was conducted at the College of Agriculture Univ. of Baghdad . during 2005-2006 season , to study the effect of soil and foliar fertilization with NPK on growth and yield of bread wheat *Triticum aestivum* L. c.v. Abu Ghraib3 with three replications . The soil was a silt clay loam texture (Typic Torrifluvents).Soil application of fertilizer wear three levels S0 , S1(100+60+80) ,S2(200+120+160) kg.ha^{-1} of (N+P+K) with seven treatments of foliar application , control , N , P , K, NP, NK, NPK, and it's interactions with soil application . The concentrations of nutrients were 3000N, 1500P, 3000K mg.l^{-1} . Foliar applications were done three times ; at the beginning of elongation , boot and shoot stages . Urea , triple super phosphate and potassium sulfate were used as sources of N,P,K , respectively. At flowering stage, plant samples were taken to determine dry weight of shoot . At maturity, plants were harvested, grain yield and its components were reported. The results can be summarized as follows:Soil application of NPK fertilizer caused signiflcant increases in all studied parameters . The level of fertilizers S2 gave higher effect compared with S0 treatments .The foliar application had significantly increased grain yield and it's components for all studied parameters over control . Foliar spray with N only showed more effects on plant growth and yield than each of P or K . The interactions between soil addition of 200+120+160 kg.ha^{-1} N, P and K together with foliar applications of these nutrients had highly significant effects in increasing all parameters compared with control . An increase in the dry matter weight from 6.33 to 18.5 g .plant^{-1} (dry wt) grain yield from 1650 to 5995 kg.ha^{-1} , spikes number. m^{-2} from 208 to 470 , The number of grains per spike from 25.2 to 56.5 grain. spikes^{-1} and weight of 1000 grain from 20.6 to 43.8 g for S2FNPK compared with control .

المقدمة

تعد المغذيات الرئيسة NPK من المغذيات التي لها دور مهم في زيادة حاصل الحبوب . تتعرض اشكال هذه المغذيات عند اضافتها الى التربة الى عمليات الفقد بالغسل والترسيب والتثبيت او التطاير ولا سيما في الترب العراقية ذات المحتوى العالي من معادن الكاربونات والتي تؤدي الى رفع تفاعل التربة نحو التفاعل القاعدي (4 , 20) لذلك اتبعت التغذية الورقية كوسيلة تكميلية لتلبية حاجة النبات من تلك المغذيات . اشارت العديد من الدراسات الى اضافة جزء من السماد الى التربة لتغذية النبات عن طريق التربة في بداية مراحل النمو واكمال الجزء المتبقي بالرش على الجزء الخضري لتحفيز وتلبية حاجة النبات في مراحل النمو السريعة او الاخيرة من نموه . وجد الوائلي (9) ان رش النتروجين بتركيز 9000 ملغم N.لتر$^{-1}$ مكملا للاضافة الارضية البالغة 66.6 كغم N .هـ$^{-1}$ قد اعطت حاصلا اعلى من اضافة 200 كغم N . هـ$^{-1}$ الى التربة لمحصول الحنطة . ووجد تعبان (3) ان رش البوتاسيوم بتركيز 3000 ملغم K . لتر$^{-1}$ مع اضافة 33.3 كغم K .هـ$^{-1}$ الى التربة قد اعطى زيادة في الحاصل اعلى من اضافة 100 كغم K .هـ$^{-1}$ الى التربة لمحصول الحنطة . وحصل طاهر (5) على زيادة في حاصل الحبوب والقش ووزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل بالمتر المربع عند اضافة 120 كغم K .هـ$^{-1}$ والرش بتركيز 9000 ملغم K .لتر$^{-1}$ بالمقارنة مع اضافة 120 كغم K .هـ$^{-1}$ الى التربة فقط وبدون رش لمحصول الحنطة . وحصل المرجاني (8) على افضل مؤشرات للدراسة عندما اضاف الى التربة 320+160+240 كغم.هـ$^{-1}$ من K+P+N مع الرش بمحلول 3000+1500+3000 ملغم .لتر $^{-1}$ من K+P+N في ثلاث رشات (التفرعات و الاستطالة و التزهير) لمحصول الحنطة . وحصل الالوسي (2) عند اضافة 300+99+102 كغم.هـ$^{-1}$ من K+P+N الى التربة لمحصول زهرة الشمس مع الرش بـ 10+3.5+6كغم.هـ$^{-1}$ من K+P+N على اعلى حاصل حبوب والوزن الجاف للمجموع الخضري ووزن 1000 حبة وقطر القرص. وحصل .Hera et al (12) عند اضافة 100+21+50 كغم .هـ$^{-1}$ من K+P+N الى التربة لمحصول الذرة الصفراء والرش بـ 40+11+25 كغم.هـ$^{-1}$ من K+P+N بثلاث رشات على زيادة في حاصل الحبوب مقدارها 780 كغم.هـ$^{-1}$ على الاضافة الارضية فقط . اشار الباحثين (17 و 19) عند رش الحنطة بالنتروجين والبوتاسيوم الى زيادة معنوية في الوزن الجاف وحاصل الحبوب مقارنة بالمعاملات التي لم ترش . حصل الفضلي (6) على اعلى حاصل من البطاطا مقداره 20.135 طن .هـ$^{-1}$, وبنسبة زيادة مقدارها 10.6 % بالمقارنة مع الاضافة الارضية عند اضافة 240+120+400 كغم. هـ$^{-1}$ من K+P+N الى التربة والرش بست رشات من المحلول السمادي 6000+1500+3000 ملغم.لتر$^{-1}$ من N+P+K . حصل الفلاحي (7) على اعلى حاصل من الذرة الصفراء 9.566 طن.هـ$^{-1}$ واعلى وزن جاف للمجموع الخضري 11.053 طن.هـ$^{-1}$ واعلى وزن 1000 حبة 310.0 غم عند اضافة 100+200+200 كغم.هـ$^{-1}$ من N+P+K تسميد ارضي والرش لمرتين بمحلول سمادي يحتوي على N+P+K بتركيز 3000+1500+3000 ملغم .لتر $^{-1}$. وتوصل Ling و Silberbush (15) بأضافة N 0.6 + P 0.4 + K 0.3 غم.كغم$^{-1}$ تربة وبثلاث معاملات هي عدم اضافة ونصف التوصية وكامل التوصية مع الرش لنبات الذرة الصفراء بـــ N 0.12 + P 0.8 + K 0.6 غم.لتر$^{-1}$ لكافة المعاملات الارضية الى زيادة الوزن الجاف وحاصل الحبوب مقارنة مع الرش بالماء فقط .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة / ابو غريب للموسم الزراعي 2005 – 2006 بعد حراثة الارض وتسويتها وتقسيمها تم اخذ عينة مركبة من التربة لغرض دراسة صفاتها الكيميائية الفيزيائية (جدول 1) . كانت مساحة الالواح 2×3 م^2 وتمت الزراعة في خطوط بين خط واخر 20 سم وبكمية بذار 120 كغم .هـ$^{-1}$ لحنطة الخبز صنف ابو غريب 3 . تم توزيع المعاملات وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات وحسب المعاملات التالية :

1. بدون اضافة اي سماد لا الى التربة ولا رشاً ورمزلها SoFo .

2. اضافة المستوى الاول من السماد الارضي 100+60+80 كغم.هـ$^{-1}$ من K+P+N ورمز لها S1 .
3. اضافة المستوى الثاني من السماد الارضي 200+120+160 كغم.هـ$^{-1}$ من K+P+N ورمز لها S2 .
4. الرش بالنتروجين بتركيز 3000 ملغم N .لتر$^{-1}$ ورمز لها FN .
5. الرش بالفسفور بتركيز 1500 ملغمP .لتر$^{-1}$ ورمز لها FP .
6. الرش بالبوتاسيوم بتركيز 3000 ملغم K .لتر$^{-1}$ ورمز لها FK .
7. الرش بالنتروجين والفسفور ورمز لها FNP .
8. الرش بالنتروجين والبوتاسيوم ورمز لها FNK .
9. الرش بالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ورمز لها FNPK .
10. تداخل جميع مستويات الرش مع المستوى الاول والثاني للسماد الارضي وبالتراكيز نفسها وبذلك يصبح عدد المعاملات 21 معاملة .

تم استخدام سماد اليوريا (46% N) وسماد السوبر فوسفات الثلاثي (21% P) وسماد كبريتات البوتاسيوم (41% K) مصادر للاسمدة الارضية والورقية . تم اضافة الدفعة الاولى من النتروجين وكامل الفسفور والبوتاسيوم عند الزراعة اما الدفعة الثانية والثالثة من النتروجين اضيفت في مرحلة التفرعات والبطان .

تم رش جميع معاملات الرش في ثلاث رشات الاولى في بداية مرحلة الاستطالة والثانية في مرحلة البطان والثالثة في مرحلة طرد السنابل . تم الرش في وسط النهار عند سطوع الشمس ودفىء الجو كونه محصول شتوي وان الرش تم في شهر شباط واذار . استخدمت مرشة ظهرية سعة 15 لتر واضيفت مادة ناشرة مع المحلول السمادي (المنظف السائل) لتقليل الشد السطحي للمحلول المرشوش وللحصول على البلل الكامل للنبات تم اخذ عينات لعشرة نباتات في مرحلة الازهار لتقدير الوزن الجاف للمجموع الخضري ولحساب تراكيز وكميات العناصر الممتصة في النبات . عند النضج تم حصاد مساحة 1م^2 من كل وحدة تجريبية وتم حساب حاصل الحبوب وعدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل في المتر المربع ووزن 1000 حبة . تم تحليل البيانات احصائيا حسب برنامج SAS (21) لايجاد اقل فرق معنوي على مستوى 0.05 .

جدول 1 . بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزرعة

الصفة	القيمة	الوحدة
تفاعل التربة pH	7.8	
ملوحة التربة ECe	5.2	ديسي سمينز.م$^{-1}$
معادن الكاربونات	251	غم.كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية	13.6	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الجبس	1.06	غم.كغم$^{-1}$ تربة
السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC	23.1	سنتي مو ل.كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز	56.2	ملغمN .كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز	12.9	ملغمP .كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز	233	ملغمK .كغم$^{-1}$ تربة
مفصولات التربة		
الرمل	108	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الغرين	575	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الطين	317	غم.كغم$^{-1}$ تربة
نسجة التربة / مزيجة طينية غرينية		

تم تحليل التربة حسب ماورد في (10، 18).

النتائج والمناقشة :

يبين جدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة وتركيز النتروجين الجاهز في التربة بلغ 56.2 ملغم N .كغم-1 تربة وتركيز الفسفور الجاهز 12.9 ملغم P .كغم-1 تربة وتركيز البوتاسيوم الجاهز 233 ملغم K .كغم-1 تربة فهي ذات محتوى جيد من المغذيات ولكنها اعطت صفات نمو وحاصل منخفض وهذا يدعو الى ضرورة استعمال التسميد وبمس تويات مناسبة لزيادة الجاهزية للمغذيات في التربة .

يبين جدول 2 زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري عند اضافة المستوى الاول والثاني للسماد الارضي S1 و S2 وبنسبة 62.1 % , 93.3 % على الترتيب بالمقارنة مع S0 .

كذلك كانت هناك زيادة معنوية للمستوى S2 على S1 وبنسبة زيادة 19.2 % ادى الرش بالمغذيات K , P , N بصورة مفردة او مزدوجة او ثلاثية الى زيادة معنوية في الوزن الجاف وكانت اعلى زيادة حصلت عند الرش بـ NPK ويليها الرش بـ NP و NK بالمقارنة مع عدم الرش F0 او الرش بالعناصر منفردة (K,P,N) . كانت افضل توليفة بين الاضافة الارضية والرش عند المعاملة FNPKS2 اذ اعطت اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 18.56 غم وبنسبة زيادة مقدارها 193.2 % قاسا الى معاملة المقارنة S0F0 ويعزى السبب الى الدور المهم للعناصر الغذائية عند اضافتها عن طريق التربة والرش في زيادة انقسام الخلايا المرستيمية ومن ثم زيادة في المجموع الخضري والجذري مما يسهم في زيادة كفاءة الامتصاص للمغذيات المضافة بالطريقتين ومن ثم زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي واطالة فترة النمو وتأخير الشيخوخة للنبات (15 و 16) .

جدول 2. تأثير الاضافة الارضية والورقية لعناصر NPK في الوزن الجاف للمجموع الخضري غم.نبات-1

رش / ارضي	F0	FN	FP	FK	FNP	FNK	FNPK	المعدل
S0	6.33	7.83	7.56	7.77	8.85	8.89	10.80	8.29
S1	10.88	12.71	11.55	12.41	14.92	14.88	16.75	13.44
S2	14.21	15.60	14.91	15.21	16.83	16.91	18.56	16.03
المعدل	10.47	12.05	11.34	11.80	13.53	13.56	15.37	
LSD 0.05	S=0.35		F=0.56		F×S=0.98			

يبين جدول3 تأثير التسميد الارضي في زيادة حاصل الحبوب أذ أزداد بنسبة 105% و 150% في S1 وS2 قياساً الى s_0 وكذلك ازداد الحاصل عند الرش بالمغذيات سوءاً كانت منفردة أو مشتركة وحصل أعلى حاصل عند الرش بـــNPK وبزيادة مقدارها 60% مقارنة بعدم الرش نلاحظ نسبة الزيادة بالتسميد الارضي تصل الى ضعفين ونصف عن الزيادة الناتجة عن التسميد الورقي وهذا ناتج عن الجاهزية العالية والمستمرة للعناصر المضافة الى التربة وتوفيرها العناصر الغذائية للنبات بصورة جاهزة أكثر من أستعمال التغذية الورقية التي توفر العناصر لفترة محدودة وحسب عدد الرشات والتي تقترن مع حاجة النبات الفعلية للمغذيات وملاءمة الظروف البيئية لعملية الرش هذا بالنسبة للتأثير الرئيس (المتوسطات) أما عند الحديث عن تأثير التسميد الارضي لوحدة دون رش أو التسميد الورقي دون الأضافة الارضية فأن جدول 3 يبين التغير في حاصل الحبوب حيث كان اقل حاصل مقدارة 1650 كغم .هـ-1 عند عدم اضافة اي سماد وعند اضافة الاسمدة الارضية فقط ازداد حاصل الحبوب معنويا ليصل الى 3790 و 4881 كغم.هـ-1 للمعاملة F0S1 و F0S2 على الترتيب . عند الرش فقط ازداد حاصل الحبوب عند الرش بـ K,P,N بصورة منفردة وكانت اعلى زيادة عند اضافة N لوحده . وعند اضافة NP ازداد حاصل الحبوب معنويا ليصل الى

2376 كغم .هـ-1 وبنسبة زيادة 44 % بالمقارنة مع F0S0 وعند الرش بعناصر NPK ازداد الحاصل ليصل الى 2560 كغم .هـ-1 وبنسبة زيادة 55 % عن F0S0 . عند الاضافة الارضية مع الاضافة الورقية نتج افضل حاصل عند التداخل FNPK × S2 ليعطي اعلى حاصل مقدارة 5995 كغم . هـــ-1 من حاصل الحبوب المتسبب من زيادة كفاءة عملية النقل والخزن للمواد الكاربوهيدراتية والبروتينية في الحبوب (1 و 14 و 15) وهذا يتفق مع الالوسي (2) و المرجاني (8) .

جدول 3. تأثير الاضافة الارضية والورقية لعناصر NPK في حاصل الحبوب كغم.هـ-1

رش / ارضي	F0	FN	FP	FK	FNP	FNK	FNPK	المعدل
S0	1650	1985	1830	1925	2376	2320	2560	2092
S1	3790	4140	3943	4085	4565	4596	4970	4298
S2	4881	5046	4910	4964	5366	5381	5995	5220
المعدل	3440	3723	3561	3658	4102	4099	4508	
LSD 0.05		S=183		F=265		F×S=461		

يبين جدول 4 تأثير التسميد الارضي والورقي في عدد السنابل اذ ازداد عدد السنابل بزيادة التسميد الارضي بنسبة 73.2 % و 100 % لـ S1 و S2 بالمقارنة مع S0 وكذلك ازداد عدد السنابل مع الرش با لـ N و NP و NK و NPK معنويا وبنسب زيادة مقدارها 8 % و 11.6 % و 12.5 % و 17.7 % على الترتيب بالمقارنة مع F0 . افضل توليفة بين التسميد الارضي والورقي حصل بين S2 × FNPK الذي اعطى 470 سنبلة .م-2 وبنسبة زيادة مقدارها 125 % بالمقارنة مع التداخل S0 × F0 ويعزى السبب الى ان الاضافة السمادية ادت الى انتظام عمل الهرمونات النباتية مما يزيد عدد انقسام الخلايا وزيادة عدد التفرعات وان تكون هذه التفرعات حاملة لسنابل مزهرة وخصبة (13) وهذا يتفق مع باحثين آخرين (2 و3 و 5 و 8 و 9) .

جدول 4. تأثير الاضافة الارضية والورقية لعناصر NPK في عدد السنابل في المتر المربع

رش / ارضي	F0	FN	FP	FK	FNP	FNK	FNPK	المعدل
S0	208	222	217	218	233	230	241	224
S1	360	388	360	347	403	410	446	388
S2	415	450	436	440	460	466	470	448
المعدل	327	353	337	335	365	368	385	
LSD 0.05		S=14		F=22		F×S=34		

يبين جدول 5 تاثير الرش والاضافة الارضية لسماد الـ NPK في زيادة عدد الحبوب في السنبلة اذ كان المستوى الارضي S0 يساوي 29.2 حبة وازداد الى 43.5 حبة و 48.1 حبة في S1 و S2 وبنسبة زيادة 49 % و 65 % قياسا الى S0 . اما الرش فقد ادى الى زيادة عدد الحبوب في السنبلة من 36.0 حبة F0 الى 47.1 حبة FNPK . افضل توليفة للتسميد الارضي والورقي حدث عند المعاملة S2 FNPK اذ اعطى 56.5 حبة . سنبلة -1 وبنسبة زيادة 124 % بالمقارنة مع F0 S0 ويعزى السبب في زيادة عدد الحبوب في السنبلة الى زيادة انتظام عمل

الهرمونات النباتية في تكوين الازهار وزيادة كفاءة عمل منظمات النمو وزيادة عدد الازهار وزيادة كفاءة ال تلقيح والاخصاب لتكوينها اكبر عدد من الحبوب لكل سنبلة (22) ويتفق هذا مع بعض الباحثين (5 و8) .

جدول 5 . تأثير الاضافة الارضية والورقية لعناصر NPK في عدد الحبوب في السنبلة

رش / ارضي	F0	FN	FP	FK	FNP	FNK	FNPK	المعدل
S0	25.2	28.1	26.6	27.8	30.7	31.3	34.6	29.2
S1	38.3	42.8	40.9	43.4	44.1	45.2	50.3	43.5
S2	44.6	46.8	45.7	46.6	48.8	48.1	56.5	48.1
المعدل	36.0	39.2	37.7	39.3	41.2	41.5	47.1	
LSD 0.05		S=1.0		F=1.6		F×S=2.5		

بين جدول 6 تأثير الاضافة الارضية والورقية لسماد الـ NPK في زيادة وزن 1000 حبة اذ اعطت الاضافة الارضية زيادة معنوية عن المقارنة وكذلك بين S1 و S2 وكانت نسبة الزيادة 51 % و 74 % قياسا الى S0 وكذلك ادى الرش الى زيادة معنوية في وزن 1000 حبة وبنسب (11 % و 4.4 % و 8.6 % و19.5 % و 21 % و 31 %) للمعاملات FN و FP و FK و FNP و FNK و FNPK على الترتيب قياسا الى F0 واعطى الرش والاضافة الارضية افضل توليفة S2FNPK اعلى وزن 1000 حبة مقداره 43.8 غم بالمقارنة مع 20.6 غم للتوليفة F0 S0 وبنسبة زيادة مقدارها 112.6 % .يعزى السبب في زيادة وزن الحبة الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وعملية نقل نواتج عملية التمثيل من مواقع تصنيعها في الاوراق الى مواقع الخزن في الحبوب وكذلك زيادة انتاج الطاقة وتكوين ATP وبناء السكريات و النشاء و البروتينات وبناء اللبيدات وتكوين الاحماض النووية التي تخزن في الحبوب مما يؤدي الى زيادة وزنه ا (11 و 17 و 19) .

جدول 6. تأثير الاضافة الارضية والورقية لعناصر NPK في وزن 1000 حبة غم

رش / ارضي	F0	FN	FP	FK	FNP	FNK	FNPK	المعدل
S0	20.6	24.7	23.1	24.0	28.3	29.1	32.0	26.0
S1	31.2	34.6	32.5	33.8	37.1	36.8	39.2	35.0
S2	35.8	37.9	36.1	37.3	39.4	40.3	43.8	38.6
المعدل	29.2	32.4	30.5	31.7	34.9	35.4	38.3	
LSD 0.05		S=0.7		F=1.1		F×S=1.9		

المصادر

1. ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس 1988. دليل تغذية النبات / مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل .ع ص411 .

2. الالوسي ، يوسف احمد محمود 1996 تأثير اضافة NPK عن طريق الرش والتربة على نبات زهرة الشمس . رسالة ماجستير/قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة بغداد .ع ص72 .

3. تعبان . صادق كاظم ، 2002 . تاثير اضافة السماد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . رسالة ماجستير/قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة بغداد .ع ص116.

4. الخفاجي ، عادل عبد الله ، احمد الزبيدي ، نور الدين شوقي ، احمد عبد الهادي الراوي ،حمد محمد صالح ، عبد المجيد تركي حمادي وخالد بدر حمادي .2000. اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي . مجلة علوم 11: 15 –25 .

5. الطاهر. فيصل محبس مدلول 2005 . تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك والنحاس والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراه/قسم المحاصيل الحقلية /كلية الزراعة /جامعة بغداد .ع ص86 .

6. الفضلي . جواد طه محمود 2006 تأثير اضافة NPK الى التربة والرش في نمو وحا صل البطاطا . رسالة ماجستير/قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة بغداد .ع ص118 .

7. الفلاحي . محمود هويدي ماجد .2005 . استخدام نظام DRIS في تقييم التسميد الارضي والورقي بعناصر NPK في نمو وحاصل الذرة الصفراء . اطروحة دكتوراه/قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة بغداد .ع ص 107 .

8. المرجاني . علي حسن فرج .2005 . تأثير مستوى الاضافة الارضية بال NPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة . رسالة ماجستير/قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة بغداد . ع ص108 .

9. الوائلي, اوراس محيي طه , 2002 . تأثير اضافة النيتروجين الى التربة والرش في نمو وحاصل ونوعية الحنطة . رسالة ماجستير/قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة بغداد . ع ص85 .

10. Black . C.A.1965 . Methods of Soil Analysis .part 2 physical and miner. Amer Soc. of Agron. Inc. USA .pp.1572

11.Havlin . J.L.;J.DBeaton ; S.I.Tisdale and W.L.Nelson 2005 Soil Fertility and Fertilizers . An Introduction to Nutrient Management , 7th ed , New Jersey, USA .pp.515

12.Hera, C.;M.Peter and L. porjolsavulesca, 1982. Efficiency of Foliar Fertilization with some field crops . abst. No.6258 in field crop abst. 38(11) : 741.1985.

13.Hocking,P.j.and B.T. Steer. 1982. Nitrogen nutrition of Sunflower with special reference to nitrogen stress .proc. 10th .Intern. sunflower safers Paradise . Australia P. 73-78

14. International potassium institute .2000, Potassium in plant production . Basel , Switzerland .

15. Lling,F;and M.Silberbush.2002.Response of maize to foliar v.s. soil application of phosphorus, potassium fertilizer. J.of Plant Nutrition .25 :2333-2342 .

16.Mengel , K. and E.Kirkby,1982 . Principles of Plant Nutrition .3rd ed. Int. potash. institute Bern , Switzerland p 187-200.

17.Ozcan, S. and Brohi .2000 . Effect of different foliage fertilizers on growth, dry matter, yield and NPK content of maize crop. Annual meeting of ESNA/jointly organized with UIR working group soil to plant transfer. Austrian research center. 142 -146 .

18.Page, A.L.,R.H. Miller and D.R. Kenney.1982.Methods of Soil Analysis part(2) .Chemical and Microbiological properties .2nd ed . Agronomy 9 Am. Soc Agron. Madison, Wisconin. U.S.A .pp.732.

19.Pholsen,S;D.E.Higgs and A.Suksri.2001.Effect of Nitrogen and potassium Fertilizer on growth, Chemical Components,and seed xield of a forage sorghum (Sorghum bicolor L.) moench . grown on oxic paleustults soil northeast Thailand . Pakistan.J.Bio.Sci. (1):27-31 .

20. Romhold , V. and M.E.El-Fouly.2000.Foliar Nutrient application ; challeng , and Limits in crop production . (Pub 1) 2nd . International work shop on Foliar Fertilizer , Bankkik Thailand P. 1- 32 .

21. SAS, 2001.User Guids Statistic (version 6-12).

22 .Wakhloo,J.L. 1975. Studies on the growth , flowering and production of female sterile flowers as affected by different Levels of foliar potassium in Solanum sisymbrifolium. 1. Effect of K content of the plant on vegetative growth and flowering . J. Exp. Bot . 26:425-432.